

KUNGL. SKOGSHÖGSKOLANS SKRIFTER

BULLETIN OF THE ROYAL SCHOOL OF FORESTRY  
STOCKHOLM, SWEDEN

Nr 19

Redaktör: Professor OLOF TAMM

1953

# Några synpunkter på de geologiska kartornas användbarhet i skogsbruket

Einige Gesichtspunkte zur Anwendbarkeit der geologischen  
Karten Schwedens im Dienst der Forstwirtschaft

Av

TRYGGVE TROEDSSON

Särtryck ur "Skogshögskolan 125 år"

Reprinted from "The Royal School of Forestry of Sweden 125 Years"



SKOGBIBLIOTEKET, SKOGSHÖGSKOLAN, STOCKHOLM  
(I distribution)

# *Några synpunkter på de geologiska kartornas användbarhet i skogsbruket*

Av

T. TROEDSSON

Redan 1767 publicerades den första geologiska kartan i vårt land. Det var S. G. HERMELINS karta över Kinnekulle. Genom Sveriges geologiska undersöknings inrättande 1858 påbörjades en geologisk kartering, som successivt kommit att omfatta större delen av landet. Södra och mellersta Sverige är i huvudsak karterat i skalan 1:50 000 (Ser Aa). I stora delar av Dalarna och Värmland är dock denna kartering icke utförd. Större delen av Småland, hela Halland och vissa områden i Västergötland, Dalsland och Bohuslän äro karterade i skalan 1: 200 000 (Ser Ab). Öland med angränsande delar av Kalmar län samt större delen av Bohuslän och västra Dalsland äro utförda i skalan 1: 100 000 (Ser Ac). Samtliga dessa kartor äro kombinerade jord- och bergartskartor. Hel nyligen har en serie (Ser Ad) agrogeologiska kartblad i skalan 1: 20 000 börjat utgivas över vissa områden i Malmöhus län.

Sveriges geologiska undersökning har även utgivit en del översiktliga specialkartor samlade till en serie Ba. Översiktskartorna över Västerbotten, Kopparbergs län och den om ett par år utkommande Norrbottenskartan återfinnas i serien Ca. Serien D upptar torvmarkskartor med tillhörande beskrivningar. En icke minst ur skoglig synpunkt värdefull översiktskarta är SAHLSTRÖMS (1947) jordartskarta över södra och mellersta Sverige i skalan 1: 400 000.

De ovan nämnda kartorna äro ovärderliga då det gäller att få en översiktlig uppfattning om ett skogsområdes geologi. De geologiska kartbladen ha tidigare emellertid icke varit utförda med tanke på att tjäna direkt skogliga syften; man må betänka att man icke hade klart för sig vad geologien spelade för roll i den skogliga ståndortsläran. Kunskaper härom ha framför allt givits oss under de tre senaste decennierna genom GRANLUND och WENNERHOLM, HALDEN, MALMSTRÖM, TAMM, WRETTLIND m. fl. Därvid har bl. a. framvisats ett behov av en mera detaljerad moränklassifikation samt av en karta, där sambandet mellan berggrund och lösa jordarter framgår. Sedan slutet av 1920-talet

har emellertid G. LUNDQVIST på ett flertal geologiska kartblad genomfört en moränindelning, som allt mera fulländats, och av de nyligen utkomna kartorna i: »Atlas över Sverige» är en av J. EKLUND från mineralogisk synpunkt upprättad kartografisk framställning av »Bergarternas betydelse för markens bördighet». Tyvärr är denna karta blott utgiven i skalan 1: 2 milj., men den fyller dock ett stort behov, och det är att hoppas, att ytterligare studier över sambandet mellan berggrund och jordarter må komma att göras i samband med framtida kartblads rekognosceringar i Sveriges Geologiska Undersöknings regi.

I de europeiska länder, där självförsörjningen ifråga om trävaror och träprodukter är obetydlig har man helt naturligt haft en betydligt mera intensiv skogsskötsel än vad vi äga i vårt land. Denna intensitet i skogsbruket skyr knappast några kostnader, varför dessa länders skogsjordar stundom äro lika välkarterade som åkerbruksjordarna. Professor TAMM har efter ett besök våren 1953 hos professor Wittich vid den skogliga fakulteten vid universitetet i Göttingen muntligt meddelat hur man där utarbetar detaljerade kartor för skogligt ändamål. På kartorna anges markprofildjup till ca 2 m, kemisk karaktäristik av profilen, hydrologi, jordartstyp, växtsamhälle osv. Med en dylik karta i handen vet den praktiskt arbetande skogsmannen nästan allt om sina marker. Ekonomiska synpunkter hindra inte en allmän gödsling, kultivering o. dyl. i dessa skogsmarker. Men en sådan jordförbättring sker under ständigt hänsynstagande till de biologiska ståndortsfaktorerna.

Även i extensiva skogsländer såsom USA har man försöksmässigt upprättat markkartor för skogligt ändamål. Härvid har (COLMAN 1948) karteringen tagit sikte på att främst få fram de väsentliga biologiska faktorerna för området i fråga. Jordarterna äro tämligen grovt karterade — ofta har boniteten varit den avgörande faktorn för morfologiskt likartade arealer. Ett exempel på en kartering efter dessa principer utgör jordartskartan över Angeles National Forest i Californien, där i detta fall berggrundens sammansättning och hydrologin i första hand legat till grund för hela kartframställningen. Den i USA hittills utförda skogliga jordkarteringen är sålunda ännu blott använd i försöksmässig skala och i jämförelse med våra geologiska kartor mera översiktlig. Dock har förslag till en större detaljrikedom framlagts av LUNT & SWANSON (1948), där framför allt en vidgad ståndortskaraktäristik föreslås. Författarna gå t. o. m. så långt, att de önska på de skogliga markkartorna införa noggranna beskrivningar över de olika markprofilsiktens såväl kemiska som fysikaliska egenskaper. Men även mera lätt iakttagbara, viktiga ståndortsfaktorer, såsom stenigheten m. m., föreslås bliva kartlagda.

Tendenser att penetrera ett komplex av ståndortsfaktorer, som alla på det ena eller andra sättet äro huvudorsaker till den skogliga produktionen, yttra sig sålunda i försök till klassificering och kartläggning av skogsmarken. — För att kunna lägga skogliga synpunkter på den geologiska karteringen i vårt land är det emellertid viktigt, att man kan urskilja ett fåtal väsentliga ståndortsfaktorer. Med andra ord det fordras en relativt allmängiltig klassifikation av skogsmarken.

*Klassificering av skogsmarken.*

Till skillnad från den agrogeologiska karteringen är geologisk kartläggning för direkt skogligt ändamål aldrig utförd för något större område i vårt land. Detta äger sin naturliga förklaring i den olika värdering av åkerjord och skogsmark som förekommit i alla tider. Det har icke ur ekonomisk synpunkt varit lönsamt med gödsling eller annan jordförbättring inom skogsmarken. Man har i stället varit hänvisad till att söka utröna de väsentliga ståndortsegenskaperna och att genom praktiskt skogliga ingrepp på ena eller andra sättet draga nytta av de naturliga förutsättningarna för en höjning av den skogliga produktionen.

Vi äga emellertid en del geologiskt detaljkarterade områden för skogligt ändamål i de av O. TAMM (1926, se även MALMSTRÖM 1937) upprättade kartorna över Statens skogsforskningsinstituts försöksparker Kulbäcksliden, Svartberget, Tönnersjöheden och den av LUNDBLAD (1927) utförda kartan över Siljansfors Försökspark. Dessa områden äro dessutom vegetationskarterade av C. MALMSTRÖM (1926, 1937 resp. LUNDBLAD 1927). En dylik ingående ståndortskartläggning kan ur ekonomisk synpunkt endast motiveras på smärre försöksområden.

Genom dessa detaljkartor har emellertid erfarenheter vunnits om de möjligheter som finnas för en skoglig-geologisk kartering grundad på en allsidig markklassifikation. Det vore önskvärt om man ur markklassifikationen direkt kunde avläsa vad den skogliga praktiken vill veta om ett visst markslags 1) produktionsförmåga för olika trädslag och 2) dess föryngringsmöjligheter. Nu förhåller det sig emellertid så, att en markklassifikation innebär en schematisk indelning av en hel mängd biologiska faktorer, som ger en skogsmark dess karaktär. Möjligen kan man ange en eller annan egenskap hos en viss marktyp som den dominerande ståndortsfaktorn, men det är hittills inte möjligt att bestämma de olika markegenskapernas relativa inverkan på skogsproduktionen.

I O. TAMMS (1935) klassifikation av skogsmarken i Sverige göres en indelning av de väsentliga ståndortsfaktorerna i följande fem huvudgrupper:

- I. Det allmänna klimatläget.
- II. Markens lutningsgrad, exposition, topografi,
- III. Markens grundvattenförhållanden.
- IV. Det geologiska underlaget.
- V. Markprofiltyp (jordmånstyp) inklusive humusform och vegetation.

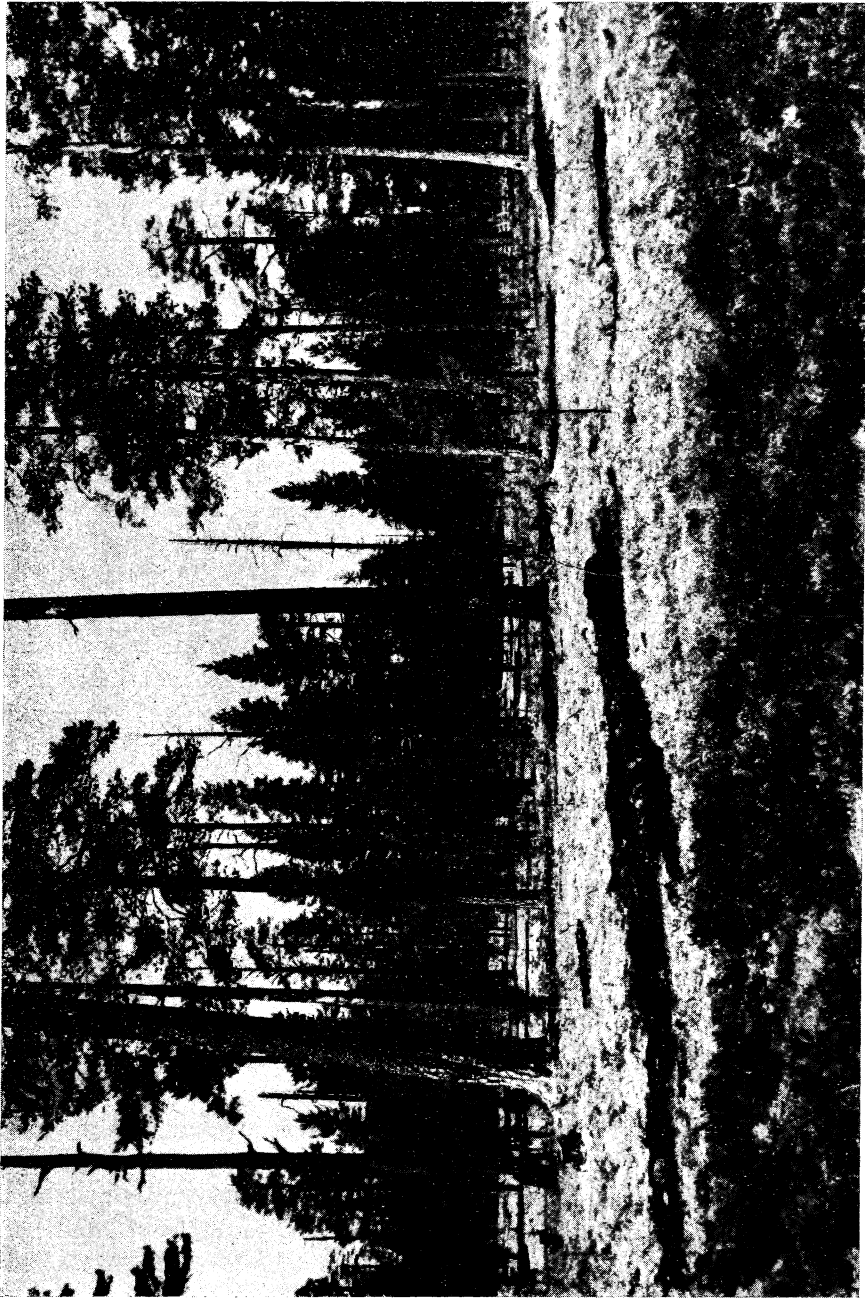
Med denna klassifikation är det möjligt att t. ex. jämföra två olika ytors produktionsförmåga. Många av grupperna äro starkt beroende av varandra, stundom kunna undergrupper urskiljas osv. TAMMS markklassifikation grundar sig, som han själv säger, på egna fältiakttagelser och dels på de forskningar som bedrivits vid Statens skogsforskningsinstitut allt från dess tillblivelse av GUNNAR ANDERSSON, HESSELMAN, LUNDBLAD, MALMSTRÖM, ROMELL samt dels av EKSTRÖM, ENEROTH, HALDEN, LUNDQVIST, WRET Lind m. fl.

Den anförda skogsmarkklassifikationen är sålunda intimt förbunden med de i fältet rådande ståndortsfaktorerna, vilka påverka den skogliga produktionen. Naturligtvis finnas en hel mängd faktorer som ej direkt kunna iakttagas i fältet, t. ex. markens mineralogiska sammansättning, dess urlakning, råhumustäckets aktivitet etc. men ofta kunna dessa svåriakttagbara förhållanden avslöjas indirekt med kunskaper om det geologiska underlagets homogenitet, markens lutningsgrad, exposition, humusform och markvegetation. Riktigt använd täcker klassifikationen någorlunda de praktiska behoven, även om man icke på en viss mark — klassificerad så långt detta är möjligt — direkt kan avläsa produktionsförmågan och förnyingsmöjligheterna. Det är icke så denna markklassifikation skall användas, utan i stället vid en jämförelse mellan olika ytors produktion, varvid man på ett enkelt sätt kan reda ut avvikelser i ståndortsfaktorerna mellan dem.

Det skulle vara ett ouppnåeligt önskemål, att vid den geologiska karteringen i vårt land införa en gradering av den skogbundna marken i enlighet med ovan anförda klassifikationsschema. Detta av två skäl. För det första är den geologiska kartans uppgift icke enbart att tjäna skogliga syften, och för det andra torde det inte vara möjligt att praktiskt genomföra en dylik detaljkartering, framför allt emedan de fem grupperna kunna samordnas på så många olika sätt att vi erhålla alltför många undergrupper. De iakttagelser, som den karterande geologen måste registrera, äro tillräckligt många förut och dessutom skulle den vanligaste skalan i 1:50 000 icke vara tillräcklig.

Sedan kan man också fråga sig om en geologisk karta i ifrågavarande skala med dessa inlagda ståndortsfaktorer skulle vara till verklig nytta för praktikern. Man kan icke enbart på grundval av ett studium av en ståndortskarta idka skogsskötsel. God förtrogenhet med de lokala förhållandena är nödvändig. Och det torde också vara regel, att man förut väl känner till de flesta huvudgrupper (med tillhörande variationer), vilka angavs i nämnda klassifikation. Skulle exposition, grundvattenförhållanden, jordmån, humusform, vegetation etc. inläggas på en karta torde detta bli mycket svårt med de oerhörda variationer, som finnas inom mycket små områden. Det må emellertid påpekas — vilka också berördes i inledningen att i vissa skogligt intensivt skötta län-der tenderar de skogliga markkartorna mot en dylik detaljrikedom.

Det geologiska underlaget, som trots helt olika utbildning kan giva upphov till likartad vegetation, hydrologi osv., kan emellertid icke direkt iakttagas i ett växande skogsbestånd. (Se fig. 1.) I detta fall är det, som den geologiska kartan, rätt använd, kan omtala en hel mängd viktiga ståndortsförhållanden. Även om markvegetationen borttages på enstaka fläckar, kan det erbjuda stora svårigheter att särskilja de geologiska avlagringarna. Det är nämligen ur skoglig synpunkt betydelsefullt, vilket vi längre fram skola se, att icke blott skilja mellan morän och sediment utan att även urskilja olika moräntyper, svallningsintensitet, ytsteniga moräner, sedimentens mäktighet, lager-serier, blocksällskap, bergartssammansättning etc. Det kan exempelvis vara mycket svårt att skilja mellan en svallad morän och svallgrus. Skogligt sett är skillnaden vä-



G. Lundqvist 1942

Fig. 1. Blockfattig morän öster om Kullbodarna (bl. Älvdalsåsen). Denna jämna tallhed påminner i alla hänseenden om ett glacifluvialt delta. En grävning visar dock, att jordarten är en sandig, småstenig morän. På dylika moränhedar träffas ibland tunna sediment.  
*Blockarme Moräne östlich von Kullbodarna (Bl. Älvdalsåsen). Diese gleichmäßig entwickelte Kiefernheide erinnert in jeder hinsicht an ein glacifluviales Delta. Durch graben wurde jedoch festgestellt, dass es sich um eine sandige, kleinstenige Moräne handelt. Solche Moränenheiden weisen manchmal dünne Sedimentablagerungen auf (Aus G. LUNDQVIST 1951).*

sentlig. De geologiska markiakttagelserna äro förvisso även de mest mödosamma och därför av skogsmännen till en viss grad förbisedda. Svårigheten att, trots grävningar, erhålla en geologiskt riktig bild av ett skogsområde måste också framhållas. En enhetlig geologisk kartering ger därvid de bästa allmängiltiga upplysningarna.

Vilka äro då de krav man kan ställa på de geologiska kartorna ur skoglig synpunkt? Äro dessa tillfredsställande i sitt nuvarande skick, eller behöves en större skala, en mera detaljerad jordartsklassifikation? För att kunna besvara denna fråga måste man först se efter vad man ur skoglig synpunkt kan utläsa ur hittills utgivna kartor.

### *De geologiska detaljkartorna i skogsbrukets tjänst.*

Som nämndes i inledningen, äga vi kombinerade jord- och bergartskartor i skalorna 1: 50 000, 1: 100 000 och 1: 200 000. Kartbladen i skalan 1: 200 000 omfatta huvudsakligen stora delar av Småland med angränsande västsvenska landskap. Det utkom endast femton blad i denna serie (Ab), emedan skalan ansågs vara alltför liten. För Smålands vidkommande ha de ännu icke blivit ersatta av nya kartblad. Trots skalans litenhet kunna dock en del för landskapet ur skoglig synpunkt karakteristiska drag särskiljas.

Göres exempelvis en jämförelse mellan kartbladen Ljungby och Vetlanda finner man att Ljungby-bladet omfattar ett område huvudsakligen beläget ovan högsta kustlinjen. Den låga hållfrekvensen vittnar om mäktiga moräner och den höga humiditeten i förening med denna landskapsdels stora flackhet har givit upphov till en stor torvmarksareal. De breda stråken av rullstensgrus äro också karakteristiska. Även Vetlanda-bladet ligger ovan högsta kustlinjen. Hållprocenten är hög i östra delen och följaktligen äro moränerna där tunna. Skogsmarkerna äro emellertid ofta goda då den mineralogiska (grönstenar o. dyl.) faktorn äger ett visst inflytande. I motsats till Ljungby-bladet är nederbörden måttlig, varför torvmarksarealen är liten.

Motsvarande översiktliga, för skogen betydelsefulla iakttagelser, kunna också göras på de geologiska kartbladen i skalan 1: 100 000. Förf. har även varit i tillfälle att få se provtryck (vilka aldrig utgivits), där man försökt sig på ett »geologiskt övertryck» på den topografiska kartan i samma skala. Jordartsfärgerna voro hållna i bleka färger, för att de topografiska beteckningarna skulle framträda. Kartan var inte vacker, men den hade sina förtjänster, inte minst ur skoglig synpunkt. Dels var det lätt att orientera sig på den och dels framträdde de hydrologiska förhållandena mycket väl. Om topografin genom exempelvis nivåkurvor kunde anges på de geologiska kartbladen vore detta givetvis av mycket stor betydelse. Detta är emellertid i första hand en kostnadsfråga.

De flesta geologiska kartblad, som utkommit vid Sveriges geologiska undersökning äro i skalan 1: 50 000. Rekognosceringskartorna äro också utförda i denna skala, varför de fel, som eventuellt göras i fältet, inte komma att nerförminskas. Betydelsen av detta förhållande kommer närmare att beröras i nästa kapitel. Den första kartan i denna serie utkom 1861, och till 1953 ha utgivits nära 200 kartblad. Under denna tidrymd har karteringsförfarandet moderniserats i allra högsta grad. Man har nått en betydligt

fördjupad jordartskänedom, vilket medfört en detaljerad klassifikation av våra svenska jordarter. Såväl sedimenten som moränerna och de organogena bildningarna äro på de moderna kartorna synnerligen utförligt redovisade. Även berggrundsgeologin har utvecklats och medfört helt andra möjligheter att göra översiktliga kartor.

Men utvecklingen har givetvis gått framåt på alla angränsande ämnesområden och inte minst inom den skogliga markläran. Genom arbeten av GANLUND och WENNERHOLM, HALDEN, TAMM, WRETILIND m. fl. har geologin som en grundläggande ståndortsfaktor påvisats. Det har under årens lopp sålunda tillkommit en starkt vidgad intressesfär för de geologiska kartorna från botanister, geotekniker, hydrologer, markforskare osv. och kraven på kartor ha blivit både större och framför allt flera. Det är inte tänkbart att tillfredsställa alla dessa krav, utan givetvis gäller det att avväga vad som är möjligt att ur ekonomiska, praktiska och andra synpunkter medtaga på de geologiska kartorna.

Av allt att döma synes det som om södra och mellersta Sverige även i fortsättningen i huvudsak skulle karteras geologiskt i skalan 1: 50 000. Man kan anta, att denna kartering kommer att intensifieras, om det föreliggande förslaget till upprustning av Sveriges geologiska undersökning vinner statsmakternas gillande. Tillfället torde därför vara lämpligt valt att framlägga några skogliga synpunkter på denna kartering, som till största delen kommer att beröra områden, täckta av skog. Därmed är inte sagt, att de önskemål som här framställas kunna realiseras å framtida kartor; denna uppsats får snarare tjäna syftet att för den i praktiken arbetande skogsmannen ge antydningar om vad man kan utläsa ur de moderna geologiska kartorna.

De kartblad där den moderna jordartsklassifikationen är i detalj bäst genomförd utgöras av de agrogeologiska kartblad, (Ser Ad) som utarbetats av G. EKSTRÖM. Kartorna äro i skalan 1: 20 000 och omfatta vissa områden i sydvästra Skåne. Den stora skalan medger helt naturligt en större detaljrikedom, men det är också praktiskt taget de enda kartor, där en återgivning skett av alla de olika jordartstyper vi äga. Kartorna ha genetiska jordartsbeteckningar, provtagningspunkter med markprofiler, mineralogiskt urskiljbara sediment, stenbrott, sandtag, mullhaltsbeteckningar för matjord osv. Dyliga kartor voro idealiska ur skoglig synpunkt, men det är orimligt att tänka sig en kartering av hela vårt land på detta sätt. Kunna vi i en framtid få våra stora åkerbruksområden agrogeologiskt karterade vore dock redan detta av utomordentligt värde. Den av EKSTRÖM metodiskt genomförda jordartsklassifikationen bör emellertid förr eller senare genomföras så vitt möjligt på alla geologiska kartblad.

För skogligt ändamål äro vi följaktligen till allra största delen hänvisade till de geologiska kartbladen i skalan 1: 50 000. På grund av den tidigare berörda utvecklingen av geologin som vetenskap, föreligger naturligt nog stor ojämnhet i de under drygt 90 år utgivna kartorna. Men det må framhållas, att för praktiskt bruk äro även de äldre kartbladen användbara och då framför allt om man också studerar de tillhörande kartbladsbeskrivningarna.

Genom G. LUNDQVISTS införande av en uppdelning av moränerna ha i de geolo-



giska kartbladens historia inletts en ny epok, där de skogliga intressena blivit gynnade. Bland de förnämsta hithörande kartbladen må nämnas »Avesta» och »Hedemora». Ur alla synpunkter hade det varit tacknämligt om skillnaderna mellan dessa och en del angränsande, även ganska nyligen utgivna kartblad icke hade blivit så skarp som den är, särskilt i fråga om moränbeteckningarna. Å andra sidan kan det i och för sig vara vissa fördelar med att olika karteringsprinciper få komma fram och göra sig gällande. Även berggrunden skiljer sig avsevärt i beteckningssätt m. m. inom de nämnda kartbladstyperna. Den av LUNDQVIST införda indelningen av moränerna efter blockstorlek har inte enbart betydelse ur ekologisk synpunkt utan även ur drivnings- och transportteknisk. Härvid är det av stort värde att känna till blockstråk o. dyl.

För att rätt kunna bedöma den praktisk-skogliga betydelsen av LUNDQVISTS karteringsprinciper har förf. i detalj (1: 10 000) karterat ett par smärre områden såväl på Avesta-bladet som Hedemora-bladet. Det skall emellertid redan här framhållas att det är inte möjligt att bedöma vad enbart de varierande geologiska förhållandena betyder ur bonitetssynpunkt. Man kan icke med siffror ens tillnärmelsevis ange vilka boniteter den eller den jordarten ger upphov till. Geologin ingår som en faktor — och en mycket betydelsefull sådan — i ett biologiskt komplex, som man inte på långt när behärskar. Känner man emellertid till geologin mycket väl inom ett bestånd, så har man en viktig faktor, som man lättare kan komma till rätta med och lämpa beståndets skötsel därefter.

När förf. därför framlägger sina synpunkter på den geologiska karteringen är det närmast för att se vad en detaljkartering i skalan 1: 10 000 — direkt gjord för praktiskt skogliga syften — ger av värde i förhållande till den sedvanliga karteringen i skalan 1: 50 000. Men dessutom ha försök gjorts att med en del tillägg mera lämpa den geologiska kartan för skogliga ändamål. Sker dessa tillägg inom ramen för vad som anses för ren geologi, böra de också enl. förf:s mening vara motiverade att åtminstone som försök inläggas på ett kommande kartblad. Det må framhållas att jämförelserna, som här nedan göras endast gälla för kartbladen Avesta och Hedemora (som ansetts vara de ur skoglig synpunkt hittills bästa) och ej för övriga geologiska kartblad utgivna vid S. G. U.

*Jämförelse mellan geologiska kartblad i skalan 1: 50 000 och detaljkartering med skogskartan som underlag i skalan 1: 10 000.*

På plansch I har förf. för tvenne områden sammanställt en av honom själv utförd detaljrekognoscering med den på geologiska kartbladet (Avesta och Hedemora) utförda. De båda områdena äro synnerligen lämpliga för en sådan jämförelse. Ett av dem ligger helt under högsta kustlinjen, medan den andra omfattar även ett litet område ovan densamma. De försökskarterade områdena äro icke slumpmässigt utan noggrant utvalda, innan detaljkarteringen kom till utförande. Det förhåller sig nämligen så, att Skogshögskolans institution för skoglig marklära sedan fyra år tillbaka bedrivit

hydrologiska undersökningar inom Bjurforsområdet, varför detta nödvändigtvis har måst geologiskt detaljkarteras. Karteringen har till mycket stor del underlättats genom att skogshögskolans studenter under en lång följd av år varit förlagda till Bjurfors och där haft geologiska karteringsövningar. Sedan 1949 har förf. tjänstgjort vid dessa övningar, och därvid själv karterat området och på vissa punkter kunnat draga nytta av de nämnda kartörernas observationsnät.

På grund av omorganisation av undervisningen vid Skogshögskolan kommo de grundläggande geologiska karteringsövningarna att fr. o. m. 1951 förläggas till Garpenberg. Av den anledningen utvaldes det (Plansch I) s. k. Garpenbergsområdet. Även detta har förf. i detalj karterat. På grund av de få årgångar elever, som hunnit arbeta på detta område, har deras observationsnät varit mindre omfattande och betydelsefullt.

De båda områdena äro sålunda i detalj karterade. Som underlag har använts Domänverkets vanliga skogskartor i skalan 1: 10 000. Karteringslinjerna ha därför kunnat läggas mycket tätt, och beståndsgränser, kolbottnar, stigar etc. ha utgjort utmärkta orienteringspunkter, varför gränserna mellan de olika jordarterna kunnat bli tämligen säkra. Principerna vid karteringen ha varit att den jordartstyp, som i huvudsak utgör markprofilen mellan 0—50 cm, markerats på kartan. Torvlagermäktigheter över 15 cm anges enligt teckenförklaringen och den under torven liggande mineraljorden har noterats, såvida den icke legat på större djup än 120 cm.

För att jämförelser mellan förf:s kartering och de geologiska kartbladen skola kunna ske, har LUNDQVISTS färgbeteckningar så vitt möjligt blivit använda. Dessutom ha de på den geologiska kartan angivna stigarna, vägarna m. m. medtagits på förf:s karta.

LUNDQVISTS och förf:s kartor ha som synes å Plansch I införts bredvid varandra. Detta har möjliggjorts genom att LUNDQVISTS kartor uppförstorats och förf:s förminskats. Nu må med skärpa framhållas, att ett dylikt förfarande förvanskar något de geologiska kartorna i skala 1: 50 000. Dessa kartor äro rekognoscerade i denna skala. Därför kommer varje uppförstoring att resultera i fel, som den karterande geologen icke är ansvarig för. Trots detta är det förvånande, hur väl gränserna mellan moränjordar och sediment överensstämma på de båda kartorna. Särskilt vackert framträda moränernas blockhalter på de bägge karttyperna. Att jordartsgränserna här och var avvika från varandra får väl även ses mot bakgrunden av att kartunderlaget både ifråga om skalan och andra förhållanden varit så olika. Karttecken som vägar, kraftledning, bäckar, torvmossar osv. stämma icke alltid överens.

I stora drag skilja sig Bjurforskartorna mera från varandra än vad Garpenbergskartorna göra. Orsaken härtill anser förf. vara att Bjurforsområdet snarast är ett mosaikområde med ett otal smärre sedimentområden, vilka även i skalan 1: 10 000 äro mycket svåra att få riktigt inlagda. Garpenbergsområdet är däremot synnerligen lagbundet uppbyggt med de olika jordartszonerna liggande utefter dalgångens längdriktning.

Vi skola nu närmare granska avvikelserna mellan de olika kartorna och börja då med berggrunden.

*Berggrund.*

På skogskartorna markeras det fasta bergets uppstickande ur de lösa avlagringarna såsom impediment om boniteten är lägre än 1 m<sup>3</sup> pr hektar. Följaktligen redovisa skogskartorna betydligt färre berghällar än vad som i realiteten finnas. Förf. har inte följt dessa regler utan i stället försökt — på samma sätt som på de geologiska kartorna — lägga in alla berghällar som synas och där så är nödvändigt sammanslå tätt invid varandra liggande blottningar till en gemensam håll. Detta förfaringssätt har också kommit till användning på LUNDQVISTS kartor, varför överensstämmelsen vad beträffar berggrunden är mycket god på de båda karttyperna.

En sådan, så vitt möjligt fullständig redovisning av berggrunden får anses vara viktig, inte minst ur skoglig synpunkt, då såväl hydrologin som de lösa avlagringarnas mäktighet inom ett område och därmed sammanhängande ståndortsfaktorer framgår av hållprocenten (jfr sid. 147). De anförda geologiska kartorna äro sålunda föredömliga i detta avseende.

*Morän.*

Överensstämmelserna i moränernas blockhalter äro som nämnts mycket goda. På kartorna i skalan 1: 10 000 var det mycket lätt att använda LUNDQVISTS sätt att markera de olika blockhalterna. Avvikelserna blevo däremot större då svallningsintensiteten angives.

Svallning eller marin bearbetning av en morän i ytan kännetecknas av att blocken äro frisköljda, finmaterialet delvis borta och grushalten högre än i den ej vattenbearbetade moränen. Gränserna mellan en grusig, osvallad morän och en svallad morän kunna vara mycket diffusa, men med hjälp av vissa iakttagelser av materialet har man möjlighet att urskilja dessa olika typer. Sålunda har den svallade moränen mera kantavrundade block och relativt jämn markyta, och stundom kunna även strandvallar iakttagas. Den svallade moränen har ibland en på djupet successiv övergång till den osvallade moränen, medan svallgruset kan ligga diskordant på den obearbetade moränen, vars ytblock mer eller mindre döljas av svallgruset. Ju intensivare den marina bearbetningen varit desto mindre finmaterial finnes kvar, ja stundom blott ett blocktäckte. Att skilja mellan osvallad morän, svallad morän och svallgrus är i många fall mycket svårt och det är först efter en ingående kännedom om de lokala jordartsförhållandena, som man med någon större säkerhet vågar yttra sig om de olika typerna.

O. TAMM (1940 s. 69) har infört begreppet *ytstenig morän*, därmed menande att själva ytlagret är stenrikt, medan däremot de djupare skikten äro betydligt stenfattigare. Förutom som en primär bildning, uppkommen vid moränens avlagring, *ytmorän*, kan en ytstenig morän ha bildats dels genom uppfrysning och dels genom svallning. Befinner man sig nedanför högsta kustlinjen är det givetvis svårt att avgöra vad som är svallning och vad som är uppfrysning. Ofta kan ytstenigheten vara betingad genom samverkan av de olika faktorerna. (Givetvis kunna även block som »tappas» av en smältande is, förläna markytan en viss ytstenig prägel.) I fuktiga terränger, där

grundvattnet ligger högt, är den ytsteniga moränen vanligen förorsakad av uppfrysning, men det torde inte vara uteslutet att uppfrysning av block till ytan även kan ske på marker där grundvattenståndet ligger betydligt lägre.

Bjurforsområdet har tämligen grunda, stundom ytsteniga moräner med ofta förekommande höga grundvattenstånd. De höga grundvattenstånden kännetecknas av fläckvis förekommande försumpningar med vitmossor (*Sphagnum*-arter). Men Bjurforsområdet har också stora arealer, där grundvattnet ligger på 1—1,5 meters djup under markytan, och även dessa marker ha ofta en ytstenig morän. Ned till 10—15 cm djup, stundom djupare, förekommer sålunda en stark stenighet, som hastigt avtar på djupet. Vad som är uppfrysning och vad som är svallning ifråga om stenigheten på dessa marker är kanske i detta sammanhang av mindre betydelse. Termen ytstenig kommer här väl till pass. Den är beskrivande, ej genetisk, och karakteriserar väl en ståndortsegenskap.

I analogi med ytstenig morän ha vi även ytgrusig morän. Det synes förf. som om den typen huvudsakligen bildats genom svallning, även om man stundom får räkna med en viss uppfrysningseffekt. Termen ytgrusig morän kommer därför att här endast användas — i enlighet med ytstenighet — för att beteckna en i ytan grusig morän.

Karakteristiskt för den ytsteniga moränen är, att man aldrig får någon typisk jordmånsprofil. I den ytgrusiga moränen kan man under vissa omständigheter iakttaga en antydan till podsoler.

Undersökningar av MORK i Norge (Trøndelagen) och TIRÉN i Västerbotten (Kulbäcksliden) ha visat att groningsförhållandena för gran- och tallfrö äro starkt beroende av temperaturen i ytan. En temperatur under  $+7^{\circ}\text{C}$  förhindrar exempelvis groning. Dessa undersökningar visa, att värmefaktorn i marken är en viktig ståndortsfaktor. Den ytsteniga (ytgrusiga) moränen är vanligen en varm jord, som drager fördel av den inunder liggande »normala» moränens gynnsamma mineralogiska och vattenhållande egenskaper.

Den ytsteniga eller ytgrusiga moränen är sålunda ur skoglig synpunkt viktig att urskilja. Jordartsmässigt kan termen ytstenig (ytgrusig) omfatta både svallad (= stenighet, grusighet genom marin bearbetning) morän och osvallad (= stenighet genom uppfrysning) morän samt även den primära ytmoränen. De båda förstnämnda typerna förekomma inom Bjurforsområdet på såväl grundvattenpåverkade som icke direkt grundvattenpåverkade marker. Om vi välja det plana moränområde, som ligger öster om Gavelmossen, kunna vi där finna arealer, som ej äro grundvattenpåverkade. Inom dessa plana ytor förekomma dock både svackor och höjder, mer eller mindre framträdande i terrängen. Som allmän regel gäller att vi ha ett ytstenigt lager i markytan. Materialet får en typisk prägel av marin bearbetning dvs. svallning (vanligen ytgrusigt), så fort terrängen höjer sig bara någon decimeter i förhållande till omgivningen. Ytstenigheten i den flackare omgivningen till en sådan »höjd» kännetecknas av skarpkantade block, markerad övergång till den karakteristiska sandigt-moiga moränen osv. Här är ytstenigheten enligt förf:s mening huvudsakligen be-

tingad av uppfrysning. Underlagras emellertid det ytsteniga lagret av en morän med orörd presstruktur kan man givetvis sätta ytstenigheten, förorsakad genom uppfrysning, i tvivelsmål.

Växlingarna mellan dessa tvenne ytsteniga och ytgrusiga typer av moräner äro så täta, att de icke ens äro möjliga att lägga in på en karta i den stora skala förf. använt. Den som i fält vill erhålla en uppfattning om dessa olika typer av ytstenighet och ytgrusighet rekommenderas att följa kraftledningen från Gavelmossen i östlig riktning.

Blir ytstenigheten eller ytgrusigheten mäktigare än 30 cm markeras de vanligen på de geologiska kartorna som svallad morän, vare sig ytaavlagringens uppkomst är betingad av svallning eller uppfrysning. Ytstenigheten når mera sällan denna mäktighet inom Bjurforsområdet, och därför är moränen inom detta område på Lundqvists karta lagd som osvallad morän. Det må framhållas att inom Bjurforsområdet ytstenighet genom uppfrysning torde, arealmässigt sett, vara vanligare än ytstenighet genom svallning. Å andra sidan är ytgrusigheten vanligen betingad av svallning, men mera sällan — och i så fall tillsammans med ytstenighet — av uppfrysning.

LUNDQVIST har ur geologisk-genetisk synpunkt icke ansett det vara motive-  
rat att karakterisera Bjurforsmoränerna som svallad. Vid moränkarteringen inlägger LUNDQVIST på kartan nämligen det jordlager som ligger ca 0,5 m under markytan. Om jordarten ovan denna nivå har en annan sammansättning kommer detta sålunda ej till uttryck på kartan. Avsikten med föreliggande arbete är att bedöma de geologiska kartorna ur skoglig synpunkt, varför förf. av anförda skäl anser, att Bjurforsmoränernas ytstenighet (ytgrusighet) ståndortsmässigt sett böra anges. Man kan med andra ord säga att den svaga svallningen (eller uppfrysningen) inom Bjurforsområdet är ur geologisk synpunkt icke tillräcklig för att inläggas på de geologiska kartbladen, men ur skoglig synpunkt är det fullt motiverat att markera densamma.

Då förf. med ytstenig (ytgrusig) morän enl. definitionen även avser svallad morän, har den större delen av moränerna inom Bjurforsområdet erhållit Lundqvists beteckning för svallad morän: röda prickar på blågrön botten. Då bli också avvikelserna mellan de båda kartorna mera förklarliga. Förf. har ej gjort någon skillnad i betecknings-sätt mellan ytstenig och ytgrusig morän.

Beträffande Garpenbergskartorna äro överensstämmelserna betydligt bättre i nu berörda avseende. Detta beror på att Garpenbergsområdet är en sluttning med en för vattenbearbetning betydligt bättre exponering än Bjurforsområdet. Här har svallningen — kanske i förening med uppfrysning — varit intensivare med varierande mäktigheter av svallgrus. Är detta mer än 35—40 cm har förf. vanligen lagt avlagringen som svallgrus. Marken blir i dylika fall gärna torr med en hedartad markvegetation med stark inblandning av lavar. Här ha vi sålunda det motsatta fall, då den ur geologisk synpunkt å kartan inlagda svallade moränen har skogliga egenskaper som närmast motsvarar svallgrusets. Naturligtvis kan en 40—50 cm mäktig svallgrusavlag-

ring vara enbart till fördel ur bonitetssynpunkt, nämligen i de fall då gruset ligger i en sluttning med rinnande grundvatten. En sandig-moig morän kan i dylika fall vara fullt tillräcklig för att förhindra det silande grundvattnet att sjunka ner på djupet.

Den svallade moränen på de geologiska kartorna täcker sålunda ur skoglig synpunkt ett ganska vidsträckt begrepp. Där kartan anger svallad morän kan det dels vara frågan om en avlagring, som motsvarar rent svallgrus (alltså ur skoglig synpunkt), dels om en något mindre intensiv svallning, som har både den ytsteniga (ytgrusiga) och den osvallade moränens fördelar (fortfarande ur skoglig synpunkt).

Det vore fördelaktigt om denna ytstenighet och ytgrusighet på något sätt kom till synes på de geologiska kartorna, men i så fall vore det också önskvärt att en starkt svallad morän under ovan angivna omständigheter karterades som svallgrus. Ur geologisk synpunkt skulle ett dylikt förfarande innebära ett avsteg från de rent geologiska karteringsprinciperna och ett införande av ståndortskaraktistika. Ett bättre förfarande vore förslagsvis, att i enlighet med de av G. EKSTRÖM utgivna agrogeologiska kartorna (skala 1:20 000) i Skåne, numrera ett större antal profilpunkter (väl fördelade över hela kartbladet), som återfinnas i kartbladsbeskrivningen, och där man sålunda kan avläsa de genomsnittliga lagerföljderna. Som vi längre fram komma att se är detta förfarande lika betydelsefullt för de finare sedimenten.

I ett profilregister (se sid. 149) skulle man sålunda kunna ange stenighet eller grusighet i ytan av en morän med orden »ytstenighet» resp. »ytgrusighet». Om man sedan vill lägga till begreppen »osvallad» eller »svallad» får man fram betingelserna för ytbearbetningens uppkomst. Någon ny klassifikation på de geologiska kartbladen skulle därmed inte införas. Man skulle istället med profilregistrets hjälp få fram en ur skoglig synpunkt mera adekvat jordartsbestämning.

Vid Gavelmossens sydöstra hörn inom Bjurforsområdet har LUNDQVIST för moränen angivit en moig, normalblockig-blockfattig karaktär. Här förekomma som regel i ytan torv, sedan mellansand, som ligger på lera eller mo, som i sin tur når åtminstone 120 cm djupt ner. Sandens sträckning utmed Gavelmossens östsida är till följd av en sparsam förekomst av block i ytan lätt att förväxla med en morän, men genom nya, smärre skärningar har det visat sig, att vi här i c k e ha morän. Den torvtäckta sanden nedanför Fröbenbenningsbackarna\*, där en sand-mäktighet av ända upp till 2 m har uppmätts, torde vara bekant för dem som närmare känna till de vackra Fröbenbenningsbestånden härstädes. Sådana avvikelser kunna emellertid knappast undvikas, och de te sig dessutom större än vad de i verkligheten äro på grund av den otillåtna uppförstoringen.

### *Sediment*

På de geologiska kartbladen Avesta och Hedemora ha sand och mo sammanförts till en jordartsgrupp. De ur jordartsfysikalisk synpunkt mycket viktiga gränserna mellan mellansand och grovmo samt mellan grovmo och finmo ha därvid icke kommit fram

---

\* »Fröbenning» enl. geol. och topografiska kartan.

på kartan. Det skall emellertid villigt erkännas att t. o. m. inom Bjurforsområdet hade förf. svårt för att få exakta gränser mellan dessa olika sediment. Gränserna äro mycket diffusa till följd av att ytlagren äro tunna. I regel är det mellansand i ytan som emellertid stundom är blott 10—20 cm mäktig. I vissa fall är mäktigheten betydligt mycket större. Därför är det sannolikt att LUNDQVIST för översiktlighetens skull gjort rätt, då dessa jordartsgränser icke urskiljdes. Av samma anledning ha icke de olika lertyperna klassificerats, vilket i vissa fall tydligen resulterat i att mjälan fått en inom Bjurforsområdet alltför stor utbredning på lerans bekostnad. På LUNDQVISTS karta över Bjurfors har följden blivit, att sedimenten till allra största delen angivas såsom sand och mo och på enstaka fläckar såsom mjäla.

De skogliga dikningsförsök, som sedan femtio år tillbaka bedrivits på Bjurfors kronopark under huvudsaklig ledning av förutvarande professorn vid Skogshögskolan G. LUNDBERG, har av nämnde forskare helt nyligen sammanfattats (1952) och utgivits. Dessa försök ha bl. a. tydligt visat de leriga sedimentens stora betydelse för produktionsresultaten.

De under sanden liggande finkorniga sedimenten ha sålunda en mycket stor skoglig betydelse, men med det använda beteckningssättet ha de icke angivits på den geologiska kartan. I detta fall är denna sålunda vilseledande och ger icke det ur skoglig såväl som ur odlingssynpunkt väsentliga av de geologiska förhållandena. Förf. har emellertid, som ovan nämnts, även i detta fall följt LUNDQVISTS karteringsmetodik men dessutom infört siffror, som hänvisa till en jordprofils olika lager. I den förhållandevis stora skala, vari detaljkarteringarna av Bjurfors- och Garpenbergsområdet återges på plansch I, har det inte varit tekniskt möjligt att på kartan införa enkla förkortningar i stil med de agrogeologiska kartbladens såsom en förberedande upplysning om ytlagren. Av de agrogeologiska kartbladen framgår med färger alvens beskaffenhet. Matjordslagrets mullhalt och mineraljordssammansättning samt lagrets djup framgår av beteckningen vid de spridda och numrerade provtagningspunkterna. Sedan får man i kartbladsbeskrivningens tabeller närmare upplysningar om markprofilen ned till 1 meters djup. Kartans användbarhet blir uppenbart betydligt större om sådana profilbeskrivningar finnas.

Av den anledningen har förf. för såväl Bjurfors- som Garpenbergsområdet infört profilbeskrivningar ned till ca 1,2 m djup och stundom något mera. För moränernas del har profilbeskrivningarna varit mera tidsödande att göra, men å andra sidan har den ytsteniga moränen övergått till sandig-moig morän redan på 40—50 cm, och då har det icke ansetts behöfligt att gå vidare mot djupet. Dessa profilbeskrivningar äro angivna här nedan. Av utrymmesskäl äro tabellerna synnerligen summariska.

De starkt koncentrerade tabellerna, där alla detaljer rörande podsolering, hydrologi etc. i detta sammanhang utelämnats, ger en viss uppfattning om ytlagrens mäktighet. Med undantag av Bjurforsområdets östligaste sedimentområden går leran sällan i dagen. Lera finnes emellertid i lagerföljden, ersättes ibland med mjäla, eller mjällera,

medan ytlagret är torv, mellansand, grovmo eller finmo. Växlingarna mellan dessa ytsediment äro vanliga, varför LUNDQVISTS schematisering av kartbilden genom att sammanföra det hela till en gemensam jordartsgrupp »sand och mo» kanske är det enda möjliga för Bjurforsområdets del. Men då bör också leran redovisas med jordprofiler enligt ovan.

Inom Garpenbergsområdet är jordlagren på det geologiska kartbladet betydligt mera ensartade — som tidigare påpekats. Ytlagren, som inlagts på kartan, äro mäktigare och, om överhuvud mjäla eller lera finnas i profilen, så hittar man dessa jordarter på omkring 1 meters djup. I branta sluttningar, som Garpenbergsområdet ställvis utgör, bildar denna relativt djupt liggande svärgenomsläppliga lera en bädd, på vilken ovanifrån kommande sjunkvatten rinner med därmed följande gynnsamma verkningar. Gruslagret ovanpå leran bör naturligtvis icke vara alltför mäktigt.

Från de i detta arbete utförda detaljkarteringarna har ett mer än tillräckligt antal markprofiler upptagits. Intilliggande markprofiler uppvisa nämligen ungefär samma lagerföljd. Men det är framförallt på grund härav, som alla markprofilerna medtagits i tabellen. Den stora samstämmigheten i ett tätt profilnät gör att man för större områden på de geologiska kartorna utan tvekan skulle kunna införa beskrivningar av lagerföljden med ett relativt glest punktnät. Detta förhållande är exemplifierat inom Garpenbergsområdet, där förf:s punktnät av profiler är betydligt glesare än för Bjurforsområdet.

Avvikelserna ifråga om sedimentens utbredning på de båda karttyperna äro förhållandevis mycket små. Man förvånar sig återigen över att en detaljkartering i skalan 1: 10 000 inte blir mera avvikande. På sidan 143 redogjordes för vissa sediment som på LUNDQVISTS karta lagts som blockfattiga, moiga moräner och mera skall icke tilläggas här. Man må också ihågkomma — såsom tidigare nämnts — att de båda kartorna, frånsett skalorna, har varit mycket ojämna ifråga om kartunderlagets fullständighet.

En undersökning av markprofilerna ned till 120 cm för sedimenten och ned till den osvallade moränen tarvar vid rutinkartering ett ganska stort arbete. Att t. ex. verkligen arbeta sig ned till den osvallade moränen under ett svallgrus eller svallad morän är tidsödande. Det ligger också nära till hands att underliggande rostjord med sitt kolloidrika material gärna uppfattas som ett moränskikt med högre finjordshalt än som motsvarar verkligheten. När man icke C-horisonten, dvs. underlaget, som i de allra flesta fall icke har någon skarp gräns mot rostjorden, så är det ytterst vanskligt att yttra sig om svallningsgraden hos moränen. Ätminstone är detta förf:s åsikt. Ett användbart hjälpmedel för att taga jordprov på större djup av såväl sediment som av moräner är den i figur 2 avbildade jordborren. Denna består av segt smidesstål och är ca 135 cm lång med en diameter av 10 mm. Huvudet på borren är utformat så att man med lätta slag med en vanlig hammare kan slå ned borren i marken. Skruven är helt kort och består av seghärdat smidesstål samt är motsolsvriden. Ovanför skruven finnes en ränna, vars ena kant är något högre än den andra. Då borren slås motsols ner i marken hindrar den högre kanten på rännan att jord kommer in i densamma.



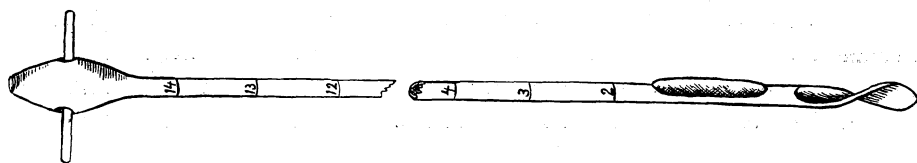


Fig. 2. Jordborr enl. O. TAMMS modell. Borren är graderad i dm.  
*Erdbohrer nach O. TAMM. Der Bohrer ist in dm eingeteilt.*

På önskat djup vrides borren medsols, varvid jordprov kan tagas, och med en snabb uppryckning får man en god provtagning även under grundvattenytan. Borrens styrka ligger kanske framför allt i dess förmåga att tränga ned i stenbunden mark. I svallad terräng har den en utmärkt förmåga att slingra sig ned mellan stenarna, tack vare sin smidighet. Vid en icke alltför ovarsam behandling har borren en lång livslängd. (Under kriget 1940—45 var det ej möjligt att erhålla tillräckligt hållfast material i dessa borrar. Borrens livslängd var då mycket kort.) Som kombinerad borr för både moräner och sorterade jordarter är den på grund av sin ringa vikt såvitt förf. vet. öövertäffad, även om den för exempelvis agrogeologisk kartering icke kan ersättas av den vanliga skruvborren enl. S. G. U:s modell.

#### *Organogena sediment*

På de geologiska kartbladen Avesta och Hedemora är ett tunt torvtäcke markerat med särskilt tecken (Plansch I). Här finnes sålunda början till en redovisning av lagerföljden, även om mäktighetssiffror inte äro angivna på kartan. För vissa högmossar äro emellertid mäktighetssiffror angivna, och som orientering för den praktiskt arbetande skogsmannen kan detta icke nog värderas.

#### *De geologiska översiktskartorna och deras skogliga användning*

Två moderna kvartärgeologiska översiktskartor äga vi i GRANLUNDS (1943) jordarts-karta över Västerbotten nedanför odlingsgränsen och G. LUNDQVISTS (1951) jordarts-karta över Kopparbergs län. Kartorna äro utgivna i skalorna 1:300 000 resp. 1:250 000.

Kartorna äro relativt nya, varför deras skogliga användning ännu så länge varit begränsad. GRANLUND använder på sin karta bl. a. termen »morän av odeciderad typ», vars definition är att grovmaterialet (dvs. grus-grovmo) har en halt liggande mellan 50—65 %. »Grovkornig morän» har en något högre grovmaterialhalt, liggande mellan 65—75 % och »grusig-sandig morän» ännu något högre. Klassifikationen är sålunda ganska speciell och avviker från den vanliga terminologin, där man redan i benämningen av en morän får kornstorlekarna.

Det är ovisst om den praktiskt arbetande skogsmannen verkligen kan lära sig skillnader i grovmaterial (grus-grovmo) halter i fältet, där skillnaderna mellan de ovan

nämnda jordartsgrupperna blott utgöra 10 %. — I sina »Studier över skogstyper och trädslagsfördelning inom Västerbottens län» redovisar C. MALMSTRÖM (1949) från sina provvytor jordartsbestämningar, som väl ansluta sig till den av LUNDQVIST använda terminologin på exempelvis Avesta- och Hedemorabladen. MALMSTRÖMS arbete visar sålunda att det går ganska bra att inom Västerbotten använda den vanliga morän-terminologin för smärre områden.

G. LUNDQVISTS översiktskarta över Kopparbergs län ansluter sig till den klassifikation, som återfinnes på hans kartor i skalan 1:50 000. De två moräntyper han urskiljer (med olika blockhalter) äro sandiga-grusiga och moiga-leriga moräner. Den förhållandevis stora skalan, väl genomförd blockhaltsbeteckning samt kompletteringen med berggrundskarta och bladindelning för den topografiska kartan äro samtliga väsentliga faktorer, som bidra till att denna geologiska översiktskarta är lätt att använda. Man kan därför förvänta att den efter en tids användning inom praktiken skall giva svar på frågan hur man inom skogsbruket kan utnyttja översiktskartor av denna typ. Kartan skulle dock ha fått ännu större betydelse särskilt ur jordbrukssynpunkt om finmo och mjäla-mjällera ej sammanförts under en och samma beteckning.

Värdet för skogsbruket av dessa översiktskartor får väl ännu så länge anses i huvudsak vara indirekt och ligga på det vetenskapliga planet. Dock bör man redan nu kunna erhålla viktiga uppgifter av teknisk art, såsom möjligheter för vägsträckningar, uppletande av lämpliga grustag, vattentäkter m. m.

Översiktskartornas betydelse för praktiken begränsas tyvärr om varje karta äger sin nomenklatur. Det är nämligen knappast tänkbart att översiktskartorna skola få den stora spridning, som de förtjäna, om man skall behöva noggrant studera i beskrivningen vad kartbladsförfattaren menar med sin terminologi. På en detaljkarta i skalan 1:50 000 ligger saken annorlunda till, emedan man här ganska lätt kan göra fältkontroller av jordarterna.

Översiktliga berggrundskartor ha i stor utsträckning utgivits av S. G. U. Numera äro vanligen berggrundskartorna historiskt stratigrafiskt upplagda, varför bergarternas hållfasthet mot vittring, krossning, nötning osv. samt deras ur skoglig synpunkt värdefulla mineralogiska sammansättning icke alltid direkt framträda. Ett undantag utgör den ovan nämnda, av J. EKLUND utarbetade berggrundskartan (skala 1:2 milj.), som just tar sikte på dessa förhållanden. — Berggrundskartorna äro emellertid sällan utförda i en sådan skala att man kan taga dem med sig ut i fält och där använda dem. Berggrunden, sådan den framgår av de kombinerade berggrunds- och jordartskartorna i skalan 1:50 000, är emellertid i de flesta fall tillfyllest. Det sätt som LUNDQVIST & HJELMQVIST tillämpat vid införandet av hållar på dessa kartor är föredömligt, framförallt ur den synpunkten att man får begrepp både om moränernas mäktighet och de topografiska förhållandena. Man skulle önska att detta tidigare kommit till användning på S. G. U:s kartor i skalan 1:50 000.

Ett flertal andra översiktskartor finnas, men många av dessa sakna intresse i detta sammanhang. Översiktskartorna äro — som namnet anger — ofta utförda i en mycket liten skala, varför den skogliga användbarheten blir begränsad.

De ovan angivna Västerbottens- och Kopparbergs läns jordartskartor komma om några år att följas av en liknande karta över Norrbotten och det torde väl vara avsett att någon gång i framtiden även mellanområdet mellan 1: 50 000-dels kartornas nordgräns och Västerbottenskartans sydgräns skola bli geologiskt kartlagda. Till största delen blir det förmodligen även här blott översiktskartor. F. n. är en jordartskarta över Värmland (skalan blir antagligen 1: 200 000) under utarbetande.

### *Avslutande synpunkter.*

De geologiska kartorna — såsom de föreligga i form av G. LUNDQVISTS kartblad Avesta och Hedemora — äro trots sin förhållandevis lilla skala (1:50 000) av stor skoglig betydelse. Det torde ha visats att en kartering i skalan 1:10 000 icke behöver medföra en avsevärt mycket större detaljrikedom. Gränserna mellan de olika jordarterna äro tämligen lika på de jämförda kartorna och framför allt synes moränernas blockhalt, såsom de utläggas på LUNDQVISTS kartor, tillfredsställa mycket högt ställda krav på detaljrikedom. LUNDQVISTS förnämliga moränklassifikation skulle emellertid vinna ytterligare i värde om man kunde på något sätt gradera svallningen. Förf. förordar därför att man, när svallningen är mycket svagt utvecklad — kanske blott med ett stenigt lager i ytan, bör i exempelvis ett profilregister ange detta förhållande med: »Ytstenig, osvallad morän», »ytgrusig sandig-moig morän» osv. Markprofiler äro nödvändiga, då lagerföljden ofta ej går att återge på de geologiska kartbladen. Som nu är fallet händer det att stora områden äro lagda som sand, varvid både sand (2—0,2 mm i diameter), grovmo (0,2—0,06) och finmo (0,06—0,02) fått samma beteckning. Någon uppdelning mellan dessa finnas icke. Dessutom händer det ofta — åtminstone under högsta kustlinjen — att dessa jordarter endast ligga i ytan och ned till ca 30—40 cm djup. Därunder kan både lättlera och mellanlera finnas i markprofilen. Vidare är det förf:s åsikt att en del mjälajordar har alltför hög halt av ler (ca 22 %) för att kallas för mjäla. Både lättlera och mellanlera kunna förekomma.

Mycket skulle kunna ordas om övriga geologiska kartor i skalan 1: 50 000. Det är emellertid att hoppas att de av LUNDQVIST utgivna kartbladen Avesta och Hedemora skola bli mönster för den fortsatta geologiska karteringen i skalan 1: 50 000, varvid uppdelningen av sedimentjordarterna här göras mera ingående. Dessa kartblad äro i stort sett tillräckliga för att ge en relativt detaljerad geologisk kartbild av ett skogsområde. I vårt land är det ju i huvudsak moränerna, som äro skogsbärande, varför indelningen av moränerna enligt LUNDQVISTS metod innebär ett stort steg framåt inom den skogliga ståndortskaraktistiken. Även ur drivningsteknisk synpunkt bör blockhaltsindelningen av moränerna vara av stor betydelse.

Det har även i detta arbete påpekats att de olika bergarternas vittringsresistens, mineralogiska sammansättning, krossbarhet m. m. och hur dessa egenskaper förorsaka jordar av olika »godhetsgrad», skulle kunna återgivas på en karta. Ett stort framsteg i denna riktning har också gjorts med J. EKLUNDS bergartskarta, även om skalan tyvärr måst göras alltför liten. Men våra kunskaper om bergarternas egenskaper äro

dock ännu ganska små, och då vore det kanske tills vidare bättre, om man kunde komplettera den mekaniska analysen med en sådan enkel sak som bestämning av basmineralindex. Denna är både snabb och billig i stor skala. En annan analys som skulle ge vissa upplysningar om lermineralen i våra kvartära jordar vore WIKLANDERS (1953) flockvolym-metod. Dessa båda metoder borde icke enbart tillfredsställa den skogliga markläran utan även ge en del viktiga geologiska upplysningar om olika jordarter och deras bildningsbetingelser.

Ett mycket väsentligt men ofta förbiset tillägg till de geologiska kartorna utgöra kartbladsbeskrivningarna. Dessa ge en utomordentlig redogörelse för både berggrund och jordarter inom kartbladet, samtidigt som de geologiskt genetiska förhållandena behandlas. Kartbladsbeskrivningarna äro lättfattligt och överskådligt skrivna, varför de borde få en betydligt mycket större läsekrets även bland de praktiskt arbetande skogsmännen. Beskrivningen till kartbladet Malingsbo torde härvidlag vara den mest instruktiva.

Till sist skall endast understrykas den stora betydelse som kartorna vid Sveriges geologiska undersökning haft för förståelsen av geologin såsom en av skogsvetenskapens grundläggande discipliner. Det är ur denna synpunkt man med glädje konstaterat utgivandet av SAHLSTRÖMS (1947) jordartskarta över Sverige i skalan 1:400 000. Det är att hoppas att den tryckts i en sådan upplaga, att den kan räcka till både för våra vanliga skolor och för alla skogligt betonade undervisningsanstalter. Förvisso skall den där stimulera till ett ökat intresse för de övriga moderna geologiska kartorna, som av allt att döma för södra och mellersta Sveriges vidkommande äro tillräckligt detaljerade för att i många hänseenden tjäna det praktiska skogsbruket.

### *Markprofiler inom Bjurforsområdet, angivna å Pl. I.*

- 1 = 0—30 cm finmo, 30—90 cm mjäla.
- 2 = 0—30 cm ytstenig sandig-moig morän. Därunder sandig-moig morän.
- 3 = 0—60 cm finmo, 60—110 cm grovmo, 110—130 cm+ mellansand.
- 4 = 0—40 cm torv, 40—70 cm grovmo, 70—110 cm+ finmo.
- 5 = 0—40 cm ytgrusig morän, 40 cm+ sandig-moig morän.
- 6 = 0—20 cm mellansand, därunder till 110 cm+ grovmo.
- 7 = sandig-moig morän, antydan till svallning.
- 8 = 0—80 cm torv, därunder mellansand till 160 cm.
- 9 = 0—25 cm torv, 25—75 cm mellansand, 75—95 cm grovt grus.
- 10 = sandig-moig morän.
- 11 = 0—110 cm grus, svallgrus. Därunder antagligen morän.
- 12 = 0—70 cm mellansand, därunder ev. sandig morän.
- 13 = 0—20 cm ytstenig morän, därunder osvallad morän.
- 14 = 0—50 cm+ grus.
- 15 = grusig, ytstenig morän, måttlig block- och stenhaltig.
- 16 = 0—20 cm ytgrusig, sandig-moig morän, därunder osvallad.
- 17 = 0—30 cm torv, 30—50 cm mellansand, därunder grus.
- 18 = mellansand.
- 19 = 60—70 cm torv, därunder mellansand till 100 cm och sedan sandig-moig morän.
- 20 = 0—15 cm torv, därunder till 130 cm+ grovsand med omväxlande mellansand.
- 21 = svallgrus med sandlinser. På 130 cm djup ligger antagligen morän.
- 22 = 0—10 cm svallad morän, därunder sandig-moig morän.
- 23 = ytgrusig, sandig-moig morän.

- 24 = 0—45 cm mellansand, 45—130 cm+ grovmo med linser av finmo.
- 25 = 0—30 cm torvtäcke, 30—130 cm+ mellansand.
- 26 = 0—10 cm ytgrusig morän, därunder sandig-moig morän.
- 27 = 0—30 cm torvtäcke, 30—65 cm mellansand, 65—95 cm+ mjäla.
- 28 = ytstenig, sandig-moig morän. Svallningen 0—35 cm.
- 29 = 0—85 cm finmo, därunder mjällera.
- 30 = 0—65 cm finmo, 65—125 cm+ lerig mjäla med förmodligen morän i botten.
- 31 = 0—20 cm grovmo, 20—60 cm mellansand, 60—95 cm mjäla, 95—130 cm+ lätt mellanlera.
- 32 = 0—30 cm mellansand, 30—55 cm mjäla, 55—110 cm+ lätt mellanlera.
- 33 = 0—105 cm mellansand, därunder till 130 cm+ mellanlera.
- 34 = 0—25 cm torv, 25—120 cm+ grovmo.
- 35 = 0—25 cm finmo, 25—55 cm mjäla, därunder sandig-moig morän.
- 36 = 0—20 cm torv, 20—70 cm sandigt grus, därunder förmodligen morän.
- 37 = 0—80 cm grovt grus, därunder sandig-moig morän.
- 38 = 0—40 cm mellansand, därunder grovt grus.
- 39 = 0—20 cm ytstenig morän, 20—40 cm ytgrusig morän, därunder sandig morän.
- 40 = 0—60 cm+ sandig-moig morän.
- 41 = 0—35 cm ytstenig svallad morän, därunder sandig-moig morän.
- 42 = 0—40 cm ytgrusig morän, därunder normalmorän.
- 43 = sandig-moig morän.
- 44 = 0—70 cm ytstenig morän, därunder osvallad sandig-moig morän.
- 45 = 0—40 cm ytstenig morän, därunder sandig-moig morän.
- 46 = 0—10 cm torv, 10—50 cm svallgrus.
- 47 = 0—45 cm svallad morän, därunder sandig-moig morän.
- 48 = 0—75 cm finmo, därunder 75—130 cm+ lerig mjäla.
- 49 = 0—40 cm grovmo, 40—80 cm mellansand, 80—130 cm+ morän, sandig-moig.
- 50 = 0—45 cm torv, 45—55 cm mellansand, 55—95 cm+ grovmo.
- 51 = 0—25 cm torv, 25—45 cm mellansand-grovsand, därunder sandig-moig morän.
- 52 = 0—55 cm torvtäcke, därunder mellansand ned till 130 cm+.
- 53 = 0—100 cm torv, 100—130 cm+ mellansand.
- 54 = ytstenig, sandig-moig morän.
- 55 = 0—30 cm ytstenig morän, därunder sandig-moig morän.
- 56 = 0—25 cm torv, 25—40 cm mellansand, 40—60 cm+ ytgrusig morän, därunder sandig-moig morän.
- 57 = 0—35 cm torv, 35—45 cm mellansand, därunder sandig-moig morän.
- 58 = 0—20 cm torvtäcke, 20—45 cm mellansand, 45—85 cm+ moig mjäla.
- 59 = 0—30 cm ytgrusig sandig-moig morän, därunder sandig-moig morän.
- 60 = 0—15 cm grus, svallgrus och därunder berggrunden.
- 61 = 0—50 cm torv, därunder sandig-moig morän.
- 62 = 0—20 cm torv, 20—45 cm mellansand, 45—80 cm grovmo, därunder morän.
- 63 = ytstenig, ofta ytgrusig sandig-moig morän med hög blockhalt.
- 64 = tämligen storblockig, osvallad sandig-moig morän.
- 65 = 0—30 cm ytstenig sandig-moig morän.
- 66 = 0—40 cm torv, 40—60 cm+ lättlera.
- 67 = 0—40 cm ytstenig och ytgrusig morän, därunder sandig-moig morän.
- 68 = rik- och storblockig sandig-moig morän.
- 69 = 0—50 cm grovmo, 50—75 cm finmo, 75—125 cm+ lätt mellanlera.
- 70 = 0—50 cm fingrus, 50—60 cm mellansand, 60—130 cm+ lätt mellanlera.
- 71 = 0—75 cm grovmo, 75—130 cm+ mellanlera.
- 72 = 0—40 cm grovmo, därunder sandig morän.
- 73 = 0—30 cm+ sandig-grusig, ytstenig morän.
- 74 = grusig, storblockig morän (ytstenig 0—40 cm).
- 75 = 0—40 cm torvtäcke, 40—60 cm mellansand, därunder morän.
- 76 = 0—30 cm ytstenig morän, därunder sandig-moig morän.
- 77 = 0—150 cm+ sandigt grus.
- 78 = 0—45 cm sandigt grus, därunder sandig-moig morän.
- 79 = 0—80 cm sandigt grus, därunder sandig-moig morän.
- 80 = osvallad, sandig-moig morän.
- 81 = osvallad, sandig-moig, stundom blott moig morän.
- 82 = 0—70 cm torv, 70—110 cm sand, därunder berggrunden.
- 83 = 0—30 cm finmo, 30—90 cm+ mjälig lättlera.

- 84 = osvallad, sandig-moig morän.  
 85 = 0—40 cm mellanlera, 40—60 cm + finmo.  
 86 = 0—130 cm + lätt mellanlera.  
 87 = 0—130 cm + lätt mellanlera.  
 88 = 0—60 cm grovmo, 60—130 cm + mjälåg finmo.  
 89 = 0—55 cm finmo, 55—100 cm + mjäla.  
 90 = 0—40 cm grovmo, 40—60 cm finmo, 60—90 lättlera.  
 91 = 0—130 cm + lätt mellanlera.  
 92 = 0—130 cm lätt mellanlera. Närmast moränen i ytan 20 cm finmo, ofta med tunt torvlager.  
 93 = som föregående.  
 94 = ytstenig, sandig-moig morän, som intill bergshöjden övergår till fläckvis svallad (0—15 cm) morän.  
 95 = 0—30 cm ytstenig morän.  
 96 = 0—25 cm ytstenig morän, därunder sandig-moig morän.  
 97 = 0—40 cm grovmo, 40—100 cm + lätt mellanlera.  
 98 = ytgrusig, sandig-moig morän. Svallningen ca 30 cm.  
 99 = 0—30 cm mellansand, 30—45 cm + grovt grus.  
 100 = 0—14 cm torv, 14—28 cm mellansand, 28—130 cm lätt mellanlera.  
 101 = 0—120 cm + grovmo.  
 102 = 0—80 cm + lättlera.  
 103 = 0—40 cm finmo, 40—120 cm + lätt mellanlera.  
 104 = 0—40 cm + sandig-moig morän.  
 105 = 0—22 cm torv, 22—55 cm lätt mellanlera, 55—95 cm + finmo.  
 106 = i ytan grovmo, som blandats med den sandig-moiga moränens ytlager (0—15 cm) och därmed givit moränen en moig karaktär. För övrigt sandig-moig morän.  
 107 = 0—130 cm + lätt mellanlera.  
 108 = 0—30 cm måttligt mullhaltig grovmo, 30—50 cm grovmo, 50—130 cm + lättlera.  
 109 = sandig-moig morän.  
 110 = 0—32 cm måttligt mullhaltig grovmo, 32—45 cm finmo, 45—64 cm grovmo, 64—130 cm + lättlera.  
 111 = 0—30 cm mullhaltig grovmo, 30—40 cm finmo, 40—65 cm grovmo, 60—130 cm + lättlera.  
 112 = 0—35 cm måttligt mullhaltig grovmo, därefter till 130 cm + lätt mellanlera.  
 113 = 0—30 cm måttligt mullhaltig grovmo, därunder nedsvallad grus blandad med lättlera till ett svärgeomsläppligt lager 30—95 cm +.  
 114 = 0—25 cm torvtäcke, 25—55 cm lättlera, 55—75 cm + grovmo.  
 115 = 0—25 cm ytstenig svallad sandig-moig morän, därunder osvallad morän.  
 116 = 0—15 cm ytgrusig morän, därunder sandig-moig morän.

### *Markprofiler inom Garpenbergsområdet, angivna å Pl. I.*

- 1 = 0—35 cm + moig morän.  
 2 = 0—40 cm + grovt svallgrus.  
 3 = 0—30 cm + sandig-moig morän, stundom rent moig.  
 4 = 0—10 cm finmo, 10—25 cm grovmo, 25—95 cm + sandig lera. Här och var torvtäcke.  
 5 = 0—10 cm grovmo (stundom något mäktigare) därunder sandig-moig morän.  
 6 = 0—45 cm finmo, 45—60 cm grovmo, 60—120 cm + lättlera.  
 7 = 0—50 cm grovmo, 50—130 cm + lättlera.  
 8 = 0—30 cm torv, 30—90 cm grovmo och därunder sandig-moig morän.  
 9 = 0—120 cm + mellansand.  
 10 = randdelta, överst mellansand, max. mäktighet 85 cm. Successivt avtagande till finare jordarter. Efter max. 130 cm nås lättlera.  
 11 = 0—30 cm sandblandad lera vilande på sandig-moig morän.  
 12 = 0—15 cm mellansand, 15—25 cm grovmo, 25—55 cm lättlera och därunder sandig-moig morän.  
 13 = 0—130 cm + mellansand.  
 14 = 0—20 cm grovsand, 20—45 cm mellansand och därunder sandig-moig morän. Moränen kan stundom ligga blott 20—30 cm under markytan.  
 15 = 0—20 cm grovsand, 20—45 cm mellansand och därunder blockmark. (Svallgrus?)  
 16 = 0—35 cm sandig grovmo, 35—55 cm grovmo, 55—90 cm mellansand, 90 cm + mjäla.  
 17 = 0—20 cm mellansand, 20—35 cm grovmo, 35—120 cm + mjäla.

- 18 = 0—45 cm grovmo, därunder till 120 cm+ mellansand.
- 19 = 0—35 cm grov mellansand, 35—70 cm finmo, därunder blockmark.
- 20 = 0—40 cm+ grus.
- 21 = sandig-moig morän, storblockig med här och var små sandsliror.
- 22 = 0—20 cm grovmo, 20—95 cm+ mellansand.
- 23 = fläckvis svallad, sandig-moig morän.
- 24 = mellansand, med maximal mäktighet av 90 cm, därunder mjäla.
- 25 = 0—55 cm+ mellansand.
- 26 = rik och storblockig, svallad morän. Svallningen minst 40 cm.
- 27 = 0—80 cm+ sandig grus.
- 28 = 0—30 cm finmo, 30—80 cm+ mjäla.
- 29 = 0—30 cm mellansand, 30—75 cm grus.
- 30 = 0—30 cm ytstenig, sandig-moig morän, 30 cm+ sandig-moig morän.
- 31 = 0—60 cm grusig sand och sand, 60—85 cm mo, 85—110 cm mjäla, 110—120 cm+ lättlera.
- 32 = 0—120 cm mellansand, 120—130 cm+ mjäla.
- 33 = 0—15 cm grovmo, 15—110 cm+ finmo.
- 34 = 0—60 cm mellansand, därunder grovmo till 110 cm+.
- 35 = 50—60 cm torv och därunder mjäla.
- 36 = 0—25 cm mellansand, 25—110 cm+ grovmo.
- 37 = 0—85 cm + mjäla.
- 38 = storblockig, svallad morän, med enstaka molinser i svackor.

## *Zusammenfassung*

### EINIGE GESICHTSPUNKTE ZUR ANWENDBARKEIT DER GEOLOGISCHEN KARTEN SCHWEDENS IM DIENST DER FORSTWIRTSCHAFT.

Die geologische Landesanstalt Schwedens, »*Sveriges geologiska undersökning*» hat seit 1858 eine grosse Anzahl geologische Karten herausgegeben. Die für den Forstmann wertvollsten Karten sind die kombinierten Felsgrund- und Bodenartenkarten im Masstab 1: 50 000. Diese Karten umfassen den grössten Teil von Süd- und Mittelschweden. In der vorliegenden Arbeit sind zwei dieser modernsten geologischen Kartenblätter, sowie zwei Detailkarten von gewissen Ausschnitten dieser Karten miteinander verglichen worden. Die Detailkarten sind vom Verf. im Masstab 1: 10 000 ausgeführt. Beim Vergleich sind hauptsächlich die quartären Ablagerungen berücksichtigt worden. Pl. I zeigt die ursprünglich im Masstab 1: 50 000 dargestellten geologischen Kartenblätter vergrössert bzw. die anfangs im Masstab 1: 10 000 wiedergegebenen Detailkarten verkleinert auf einen gemeinsamen Masstab von 1: 25 000. Es wurden die gleichen Kartenzeichen verwandt.

Dabei findet man eine gute Übereinstimmung beider Karten. Vor allem weist der Blockgehalt in den Moränen eine besonders gute Übereinstimmung auf. Die Auswaschung der Moräne ist jedoch quantitativ zu unterschiedlich dargestellt worden. Die Ursache dafür ist wohl in einer verschiedenen Deutung des Oberflächensteingehaltes zu suchen. Der Oberflächensteingehalt der Morän kann aber für den Wald von grosser Bedeutung sein, auch wenn er zu gering ist, um auf einer geologischen Karte markiert zu werden.

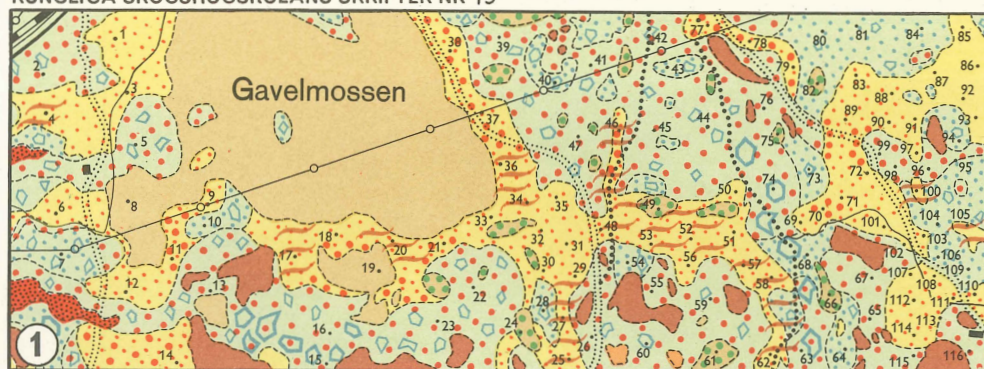
Eine andere Abweichung zwischen den beiden Karten, die aber nicht direkt in Erscheinung tritt, ist folgende: Die geologische Karte im Masstab 1: 50 000 zeigt nicht, dass sich oft ganz beträchtliche Lager von Schluff oder Ton unter dem Sand befinden.

Der Verfasser schlägt vor, dass man ebenso wie auf G. EKSTRÖM's agrogeologischen Karten auf jeder Karte einer Anzahl Punkte wählt, in denen man Profile markiert. Schliesslich soll noch darauf hingewiesen werden, dass die geologischen Karten in der Ausführung von G. LUNDQVIST's geologischen Kartenblättern Avesta und Hedemora in vieler Hinsicht für die praktische Forstwirtschaft von grossen Nutzen sein können. Es ist fraglich, ob eine Detailkartierung in grösserem Masstab beim heutigen Stand der Dinge wesentliche ökonomische oder andere Vorteile mit sich bringen würde.

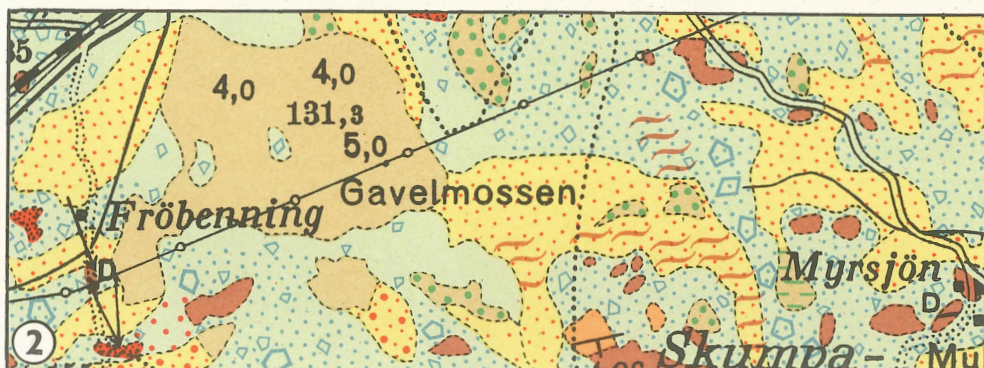


*Litteratur*

- COLMAN, E. A. Soil surveying on wildlands: The problem and one solution. Jour. Forestry 46: 755—762. 1948.
- EKSTRÖM, G. Kartbladet Hardeberga med beskrivning. S. G. U. Ser. Ad, Nr 1. 1947.
- GRANLUND, E. Jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen med beskrivning. Karta i skala 1: 300 000. S. G. U. Ser. Ca, Nr 26. 1943.
- LUNDBERG, G. Skogsdikningarna på Bjurfors kronopark. En sammanfattning av resultat och erfarenheter. (Entwässerungsarbeiten im Forstamt Bjurfors, Zusammenfassung), Kungl. Skogshögskolans skrifter, nr 8. 1952.
- LUNDBLAD, K. Geologi, jordmån och vegetation inom Siljansfors försökspark i Dalarna. Skogsförsöksanstaltens exkursionsledare XII. Stockholm 1927.
- LUNDQVIST, G. Jordartskarta över Kopparbergs län med beskrivning. S.G.U. Ser. Ca, Nr 21. 1951.
- , — och HJELMQVIST, S. Kartbladet Hedemora med beskrivning. S.G.U. Ser. Aa, Nr 184, 1941.
- LUNDQVIST, G. och HJELMQVIST, S. Kartbladet Avesta med beskrivning. S.G.U. Ser. Aa, Nr 188. 1946.
- LUNDQVIST, G. och HÖGBOM, A. Kartbladet Malingsbo med beskrivning. S.G.U. Ser. Aa, Nr 168. 1930.
- LUNT, H. A. and SWANSON, C. L. W. Mappable characteristics of forest soils. Proceedings — Society of American Foresters. 1948.
- MALMSTRÖM, C. The Experimental Forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. 2. Vegetation. Skogsförsöksanstaltens exkursionsledare XI. Stockholm 1926.
- , — Tönnersjöhedens försökspark i Halland. Medd. fr. Stat. skogsförsöksanst. 30, nr 3. 1937.
- MORK, E. Gran- og furufröets spiring ved forskjellig temperatur og fuktighet. Meddelelser fra det norske skogsforsöksvesen VI. Oslo 1938.
- TAMM, O. The Experimental Forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. 1. Geology. Skogsförsöksanstaltens exkursionsledare XI. Stockholm 1926.
- , — Geologisk karta över Tönnersjöhedens försökspark. (Se MALMSTRÖM 1937, fig. 4.)
- , — Ett försök till klassifikation av skogsmarken i Sverige. Medd. fr. Stat. skogsförsöksanstalt 28, nr 2. 1935.
- TIRÉN, L. Skogshistoriska studier i trakten av Degerfors i Västerbotten. Medd. fr. Stat. skogsförsöksanstalt 30. Stockholm 1937.
- WIKLANDER, L. Bestämning av flockvolym hos lermineral och jordar. Grundförbättring Nr 1, 1953.



Skala 1:25 000



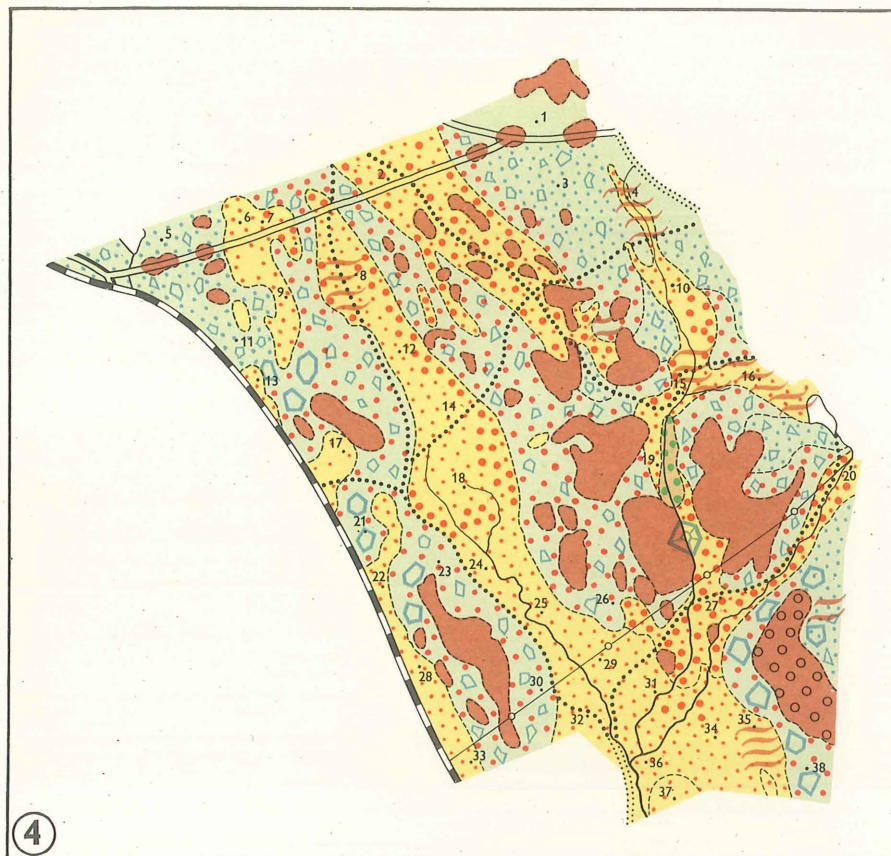
Skala 1:25 000



Skala 1:50 000

	Högmosse		Morän, moig, blockfattig
	Kärr och starrmosse		Morän, sandig, normal blockhalt
	Tunt ytlager av torv		Morän, sandig, storblockig
	Lera		Blocksänka
	Mjäla		Pegmatit
	Sand och mo		Urgranit, röd, kvartsrik
	Grus och strandgrus		Urgranit, röd eller gråröd, intermediär
	Svallad eller ytstenig – grusig morän		Leptit





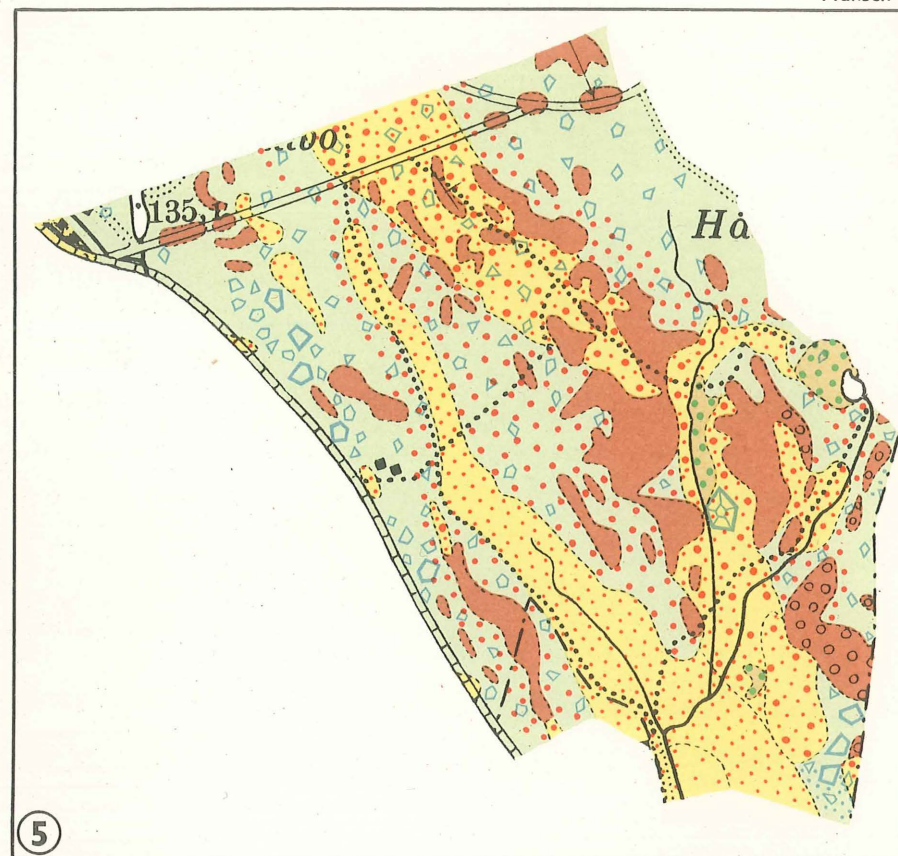
Skala 1:25 000

## BJURFORSOMRÅDET

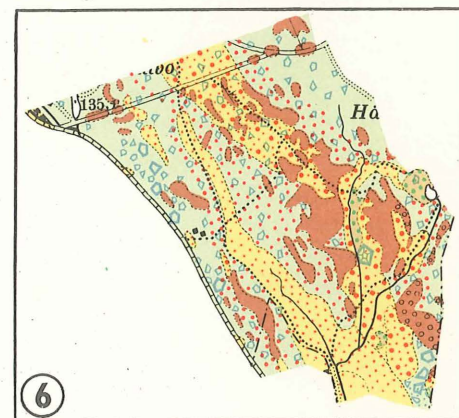
- ① Förminskning till skalan 1:25 000 från rekognoscerad karta i skalan 1:10 000
- ② Förstoring till skalan 1:25 000 från SGU-bladet Avesta, rekognoscerad och utgiven i skalan 1:50 000
- ③ SGU-bladet Avesta i utgivningsskalan 1:50 000

## GARPENBERGSOMRÅDET

- ④ Förminskning till skalan 1:25 000 från rekognoscerad karta i skalan 1:10 000
- ⑤ Förstoring till skalan 1:25 000 från SGU-bladet Hedemora, rekognoscerad och utgiven i skalan 1:50 000
- ⑥ SGU-bladet Hedemora i utgivningsskalan 1:50 000



Skala 1:25 000



Skala 1:50 000